

Beitr. Ent. · Bd. 17 · 1967 · H. 3/4 · S. 337–347 · Berlin

Zoologische Sammlung
des Bayerischen Staates
München

FRIEDRICH KÜHLHORN

Untersuchungen über die Beziehungen der Eilänge
zur Weibchen- und Gelegegröße
bei *Anopheles claviger typicus* MEIGEN
mit Hinweisen auf die Längenentwicklung der Larven

(Untersuchungen über die Insektenfauna von Räumen Nr. 15)

(Diptera: Culicidae)

Mit 1 Textfigur

Wie an anderer Stelle dargelegt, besteht bei *Anopheles claviger* MEIGEN, wie auch bei *A. messeae* FALLÉN und *A. typicus* HACK & MISS. ein gewisser Zusammenhang zwischen der Weibchengröße und der durchschnittlichen Gelegegröße (KÜHLHORN, 1964). Nachstehend sollen nun in Fortführung der Untersuchungen über die Größenentwicklung der Weibchen von *A. claviger* die bei einem größeren Material erzielten Ergebnisse über die Beziehungen der Eilänge zur Weibchen- und Gelegegröße behandelt werden.

Bei *A. claviger* ließen sich Zusammenhänge zwischen den klimatischen Verhältnissen der Entwicklungszeit und der Weibchengröße erkennen (KÜHLHORN, 1964). Hinweise im einschlägigen Schrifttum deuten darauf, daß eine gewisse Beziehung zwischen der Größenentwicklung der Larven und der aus ihnen schlüpfenden Imagines besteht und die erstere weitgehend abhängig von den durch die klimatischen Verhältnisse mitgestalteten Brutmilieubedingungen ist, unter denen die Entwicklung erfolgt. Wegen des anzunehmenden Zusammenhanges zwischen dem Größenwachstum der Larve und der Größe der sich daraus entwickelnden Imago wurde daher im Rahmen der hier gegebenen Problemstellung zunächst durch orientierende Untersuchungen versucht, einen allgemeinen Eindruck vom Verhältnis der Weibchen- und der Gelegegröße sowie der durchschnittlichen Eilänge zur mittleren Länge der Larven während der ersten Lebenszeit zu gewinnen.

Die Kenntnis der das Größenverteilungsbild der Weibchen eines Gebietes bestimmenden Faktoren ist unter anderem auch deshalb nicht ohne Bedeutung, weil Beziehungen zwischen der Weibchengröße und der durchschnittlichen Legeleistung bestehen und dadurch die Häufigkeit des Auftretens der Art eines Bereiches bei entsprechenden Voraussetzungen in gewissem Umfang mitbestimmt werden kann.

Material und Methodik

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf 2128 Gelege von *A. claviger*, die von im Raum München und südlich bis ins Gebirge hinein gefangenen Weibchen erzielt wurden. Paralleluntersuchungen an kleineren, aus dem Raum Göttingen-Northeim stammenden Serien dienten der Bestätigung und Ergänzung der in Oberbayern erzielten Befunde.

Die Weibchen wurden in Ställen gefangen und in Zuchtgläsern (KÜHLHORN, 1962) zur Ablage gebracht. Die Gelege stammten also ausschließlich von Weibchen, die ihre Eier mehr oder weniger weitgehend unter natürlichen Bedingungen entwickelt hatten.

Die Eier wurden nach erfolgter Ausfärbung gemessen. Testuntersuchungen bei Gelegen von Weibchen verschiedener Größengruppen (WGG) ließen erkennen, daß die Eilänge als Kriterium für die Eigröße geeignet erscheint. Aus an anderer Stelle genannten Gründen (KÜHLHORN, 1954) wurde die Scuto-Scutellarlänge (SSL) als Bezugsmaß für die Weibchengröße gewählt.

Die zur Untersuchung des Verhältnisses der Weibchen- und der Gelegegröße sowie der mittleren Eilänge zur mittleren Larvenlänge ausgewählten Gelege wurden in Schalen (Abmessungen 11 × 8 cm, Tiefe 4,5 cm), die mit Algenwatten versehen waren, zum Schlupf gebracht. Das Larvenmaterial wurde dann in größere Becken umgesetzt oder einzeln gehalten. Die Wassertemperatur, die Belichtungsverhältnisse sowie das Nahrungsangebot wurden in allen Versuchsschalen so weitgehend wie möglich gleichartig gehalten, so daß der Schlupf und die Entwicklung der Larven unter vergleichbaren Bedingungen erfolgten. Untersuchungen dieser Art wurden bei 114 Gelegen von *A. claviger* durchgeführt.

A. Untersuchungen über die Eilänge

Beziehungen zwischen der mittleren Eilänge und der Weibchengröße

Wie aus Tabelle 1 zu ersehen ist, läßt sich bei dem untersuchten Material von *A. claviger* kein Zusammenhang zwischen der mittleren Eilänge und der Weibchengröße erkennen. Die kleinste hier berücksichtigte WGG (SSL 1,30 bis 1,39 mm) liegt mit 0,645 mm durchschnittlicher Eilänge über den entsprechenden Werten höherer WGG und bewegt sich damit nur wenig unter dem mittleren Eilängenwert von 0,650 mm der WGG 7 (SSL 1,90—1,99 mm).

Beziehungen zwischen der mittleren Eilänge und der Gelegegröße

Eine Abhängigkeit der mittleren Eilänge von der Gelegegröße war bei den untersuchten Serien nicht feststellbar. Prinzipielle diesbezügliche Unterschiede sind auch bei vergleichender Betrachtung der einzelnen Weibchengrößengruppen nicht erkennbar (Tab. 1).

Beziehungen zwischen der Gelegegröße und den extremen Eilängenwerten

In dem untersuchten Material ließ sich kein Zusammenhang zwischen der Gelegegröße und der höchsten sowie der geringsten Eilänge erkennen (Tab. 1).

Häufigkeit der verschiedenen Eilängen-Gruppen

Die festgestellten Eilängen schwanken bei *A. claviger* zwischen 0,459 und 0,760 mm. Bei vergleichender Betrachtung der über 0,5 mm liegenden gesamten Eilängenwerte ergibt sich die aus Tabelle 2 ersichtliche Verteilung. Diese Übersicht zeigt, daß die zwischen 0,6 und 0,7 mm liegenden Eilängen in dem unter-

suchten Material weitaus am häufigsten auftreten, während die Nachbar-Längengruppen nur einen geringen, bei beiden nahezu gleichen prozentualen Anteil aufweisen. Dieser Befund ist nicht nur im Gesamtmaterial, sondern durchlaufend bei allen einzelnen WGG feststellbar.

Innerhalb der Eilängen-Gruppe 0,600—0,699 mm überwiegt im Gesamtmaterial prozentual bei weitem der Eilängenwert von 0,660 mm. Die nach beiden Seiten angrenzenden Eilängenwerte dieses Bereiches verhalten sich unterschiedlich und lassen keine ausgesprochene Tendenz erkennen.

Tabelle 1

Eilängenwerte bei den verschiedenen Weibchen-Größengruppen (WGG; Material aus Oberbayern) von *Anopheles claviger* MEIGEN

Nr.	WGG/Scuto- Scutellarlänge in mm	Eilängen- Mittelwerte in mm	Extreme Eilängenwerte in mm (Absolutwerte)		Eilängenunterschied in einem Gelege in mm
			Maximum	Minimum	
1	1,30—1,39	0,676	0,754	0,617	0,041—0,097
2	1,40—1,49	0,661	0,719	0,602	0,030—0,102
3	1,50—1,59	0,660	0,714	0,550	0,030—0,204
4	1,60—1,69	0,660	0,760	0,506	0,020—0,137
5	1,70—1,79	0,659	0,749	0,459	0,014—0,148
6	1,80—1,89	0,657	0,759	0,506	0,027—0,153
7	1,90—1,99	0,650	0,749	0,560	0,026—0,086
8	2,0—2,09				
	(Von dieser WGG liegen keine Meßwerte vor)				
9	2,1—2,19	0,695	0,754	0,662	0,045—0,051

Der Eilängenunterschied im Gelege und sein Verhältnis zur Weibchengröße

Hinsichtlich des Eilängenunterschiedes verhalten sich die Gelege verschiedener Weibchen häufig sehr ungleichartig. Ein Teil der untersuchten Gelege erwies sich bezüglich des Eilängenunterschiedes verhältnismäßig ausgeglichen. Das Eilängenmaximum und -minimum lagen in diesem Fall dem durchschnittlichen Längenwert sehr angenähert. Doch ließen sich vielfach auch größere Unterschiede feststellen, die im Höchstfall 0,153 mm im Gelege betrugen (Tab. 1).

Bezüglich des Eilängenunterschiedes im Gelege zeigten die verschiedenen Weibchen-Größengruppen kein prinzipiell verschiedenes Verhalten. So betrug z. B. der Eilängenunterschied in den untersuchten Gelegen der WGG 7 (SSL 1,90—1,99 mm) zwischen 0,026 und 0,086 mm. Eine eindeutige Tendenz hinsichtlich des Verhaltens der Größe des Eilängenunterschiedes ist bei vergleichender Betrachtung der einzelnen WGG nicht erkennbar. Hinsichtlich des geringsten Eilängenunterschiedes in einem Gelege verhalten sich alle WGG mehr oder weniger ähnlich. Dagegen findet im Bereich der größten Eilängenunterschiede bei dem untersuchten Material, von Ausnahmen abgesehen, ein Steigen der höchsten Unterschiedswerte mit fortschreitender WGG statt. Diesem Befund

kann vorläufig noch keine Bedeutung zugemessen werden, weil die kleineren und größeren WGG in den Untersuchungsserien aus bekannten Gründen zahlenmäßig geringer als die mittleren WGG vertreten sind und daher vorläufig noch keine exakte Vergleichsmöglichkeit gegeben ist. Das gilt insbesondere für die extrem großen und kleinen Weibchen, die sich hinsichtlich des größten Eilängenunterschiedes weit unter den von den mittleren WGG liegenden Unterschiedswerten bewegen. Daher muß vorläufig noch von einer Deutung dieser Befunde abgesehen werden, die in ihrer jetzigen Form den Anschein erwecken, als ob die Amplitude des Eilängenunterschiedes in den Gelegen der mittleren WGG weiter als bei den extrem großen Weibchen ist. Sollte sich die bisher erzielte Wertstaffelung prinzipiell auch bei Untersuchung noch größerer Serien ergeben, könnte das im Hinblick auf das Problem der Larvengröße und des Larvenwachstumes möglicherweise von Interesse sein.

Eilängenunterschiede und Gelegegröße (Tab. 1)

Es wäre denkbar, daß die Gelegegröße von Einfluß auf die jeweils in einem Gelege auftretenden Eilängenunterschiede sowie auf die entsprechenden Extremwerte sein könnte, weil bei besonders kleinen Weibchen bei Entwicklung einer relativ hohen Eizahl eine Raumeinengung für das sich entwickelnde Gelege nicht ausgeschlossen erscheint. Der Vergleich der Meßwerte der Eier aller untersuchten Gelegen der verschiedenen WGG ließ keine derartige Tendenz erkennen. Unabhängig von der Gelegegröße können sich jeweils die Eilängenunterschiede innerhalb enger, wie auch weiter Grenzen bewegen.

Bemerkungen über die extremen Eilängenwerte (Tab. 2)

Der Vergleich der Meßwerte des gesamten untersuchten Eimaterials läßt einen außerordentlichen Unterschied zwischen dem kürzesten und längsten gemessenen Ei erkennen, und zwar beträgt das Längenminimum 0,459 mm und das Längenmaximum 0,760 mm. Der Längenunterschied zwischen diesen beiden Extremwerten liegt also bei 0,301 mm. Extreme Längenabmessungen sind nicht an bestimmte WGG gebunden (Tab. 1), was besonders deutlich bei extrem langen Eiern zu erkennen ist. Der hinsichtlich der Extremwerte erzielte Befund steht völlig im Einklang mit den übrigen Untersuchungsergebnissen.

Tabelle 2

Prozentualer Anteil der Eilängen-Gruppen von 0,5 bis über 0,7 mm hinaus am untersuchten Gesamtmaterial bei *Anopheles claviger* MEIGEN

Eilänge	Eilängen-Gruppen		
	0,5 mm →	0,6 mm →	0,7 mm →
Prozentanteil	8%	82%	10%

**Bemerkungen über die Länge abgelegter und noch nicht abgelegter Eier
des gleichen Geleges**

Wie allgemein bekannt, erfahren die Eier von *Anopheles* nach der Ablage eine Größenausdehnung, die auch in der Eilänge zum Ausdruck kommt und mitunter recht beträchtlich zu sein scheint. So wurde bei orientierenden Untersuchungen zu diesem Problem bei dem Gelege eines während der Ablage verendeten Weibchens (SSL 1,73 mm, Gelege gesamt 189 Eier, davon 121 abgelegt, 68 noch nicht abgelegt) ein mittlerer Längenunterschied von 0,102 mm zwischen noch nicht abgelegten und bereits abgelegten Eiern beobachtet. Die Maximallänge betrug hier bei nicht abgelegten Eiern 0,550 mm und bei bereits abgelegten dieses Geleges 0,663 mm, die kleinste Länge 0,502 mm bzw. 0,612 mm. Die erzielten Ergebnisse zeigten ein sehr verschiedenes Verhalten. In einem anderen Fall (SSL 1,72 mm, Gelege gesamt 146 Eier, davon 57 abgelegt, 89 noch nicht abgelegt) betrug der mittlere Längenunterschied zwischen abgelegten und nicht abgelegten Eiern nur 0,071 mm, die Maximallänge bei nicht abgelegten Eiern 0,612 mm, bei abgelegten 0,622 mm, kleinste Länge 0,576 mm bzw. 0,561 mm. Der letzte Wert zeigt, daß das kleinste Ei bereits abgelegt war. Die schon abgelegten Eier bei der Ablage verendeter Weibchen konnten in den meisten Fällen zum Schlupf gebracht werden.

B. Untersuchungen über die Larvenlänge

Kopfkapselbreite und Körperlänge der einzelnen Larvenstadien

Bekanntlich finden sich bei *A. claviger* vier Larvenstadien. Diese lassen sich im allgemeinen unter anderem gut durch die Kopfkapselbreite unterscheiden, wie langjährige eigene Untersuchungen an Freiland- und Zuchtmaterial zeigten. Eine Übersicht über die Kopfkapselbreiten gibt Tabelle 3. Aus dieser ist zu erkennen, daß die zwischen den Kopfkapselbreiten der einzelnen Larvenstadien bestehenden Unterschiede in dem untersuchten Material sehr eindeutig sind.

Hinsichtlich der aus meßtechnischen Gründen auf den Längenwert Thorax (vorderer Thoraxrand) — Abdomenende (Ruderspitze) bezogenen Körperlänge (KL) zeigt ein Vergleich der Mittelwerte klare Unterschiede zwischen den ein-

Tabelle 3
Kopfkapselbreite und Körperlänge (KL) bei den verschiedenen Larvenstadien (oberbayerisches Freiland- sowie Zuchtmaterial) von *Anopheles claviger* MEIGEN

Stadium	Kopfkapselbreite in mm	KL (vorderer Thoraxrand-Ruderspitze) in mm			
		Freilandlarven			Zuchtlarven
		Mittlere KL	Maximale KL (absolut)	Minimale KL (absolut)	Mittlere KL
I	0,173—0,219	1,31	1,99	0,67	1,22
II	0,286—0,347	1,99	3,42	1,28	2,10
III	0,413—0,602	3,12	5,00	2,04	2,95
IV	0,714—0,867	4,60	6,63	3,62	4,85

zelnen Stadien. Jedoch finden bei dem untersuchten Freiland-Material regelmäßig Überschneidungen im Wert des Maximums des vorhergehenden mit dem des Minimums des nächsten Stadiums statt (Tab. 3), die vermutlich nicht unwesentlich durch die Lebensumstände bedingt sind, unter denen die betreffenden Tiere ihre Entwicklung bis zum Zeitpunkt der Messung durchlaufen hatten. Darauf deuten auch orientierende Untersuchungen in Zuchten unter verschiedenen Milieubedingungen hin.

Bemerkungen über die Längenverhältnisse der einzelnen Stadien bei Freiland- und Zuchtmaterial

Die Auswertung bei Zuchtmaterial gewonnener Ergebnisse hat zur Voraussetzung, daß die Entwicklung der Larven bei den gewählten Haltungsbedingungen wenigstens im Prinzip weitgehend ähnlich der von Freilandlarven verläuft.

Um einen Überblick darüber zu bekommen, wurden 3264 im gleichen (wegen der günstigen Milieubedingungen immer stark besiedelten) Gewässer gefangene Larven aller Stadien gemessen und auf diese Weise die mittlere Körperlänge sowie die absoluten Extremwerte ermittelt (Fig. 1). Diese Untersuchungen wurden durch Messungen bei Larven aus anderen oberbayerischen Gewässern ergänzt, wobei sich ein prinzipiell weitgehend ähnliches Längenverhalten bei den einzelnen Stadien ergab. Aus Eiern gezogene und einzeln sowie in größeren Gefäßen zu mehreren gehaltene und zur Verpuppung gebrachte Larven (Fig. 1 b)

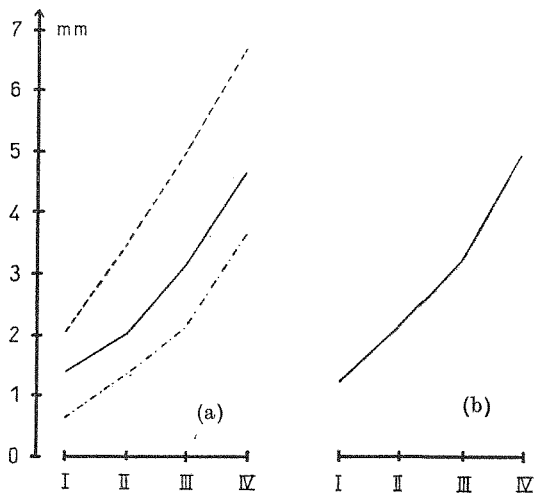


Fig. 1. Körperlänge (bezogen auf die Länge vorderer Thoraxrand-Ruderspitze) der einzelnen Stadien von Freiland (a)- und Zuchtlarven (b) von *Anopheles claviger* MEIGEN. (Ordinate: Körperlänge der Larven in mm. — Abszisse: I—IV = die einzelnen Larvenstadien.

— = Mittlerer Längenwert bei den einzelnen Stadien;
 --- = Längenmaximum (absolut) bei den einzelnen Stadien;
 - · - · - = Längenminimum (absolut) bei den einzelnen Stadien

ließen bei allen Stadien ein sehr ähnliches durchschnittliches Längenverhalten wie das Freilandmaterial (Fig. 1a) erkennen und lagen in ihren Mittelwerten teilweise noch etwas über den Freilandlarven. Die gewählten Haltungsbedingungen erwiesen sich damit als ausreichend für orientierende Untersuchungen über die Größenentwicklung aus dem Ei gezogener Larven.

Die Längenzunahme zeigt sowohl bei Freiland- wie auch bei den Zuchtlarven in allen Stadien einen ziemlich steilen Kurvenverlauf (Fig. 1). Das gilt sowohl für die Mittelwertskurve wie auch für den Kurvenverlauf der absoluten Extremwerte. Es zeigte sich bei dem untersuchten Freilandmaterial (Kurve 1a), daß die Tendenz zur Entwicklung extrem großer Larven weit ausgeprägter als die extrem kleiner Individuen ist. Ob dieser Befund dem Allgemeinverhalten entspricht, kann noch nicht entschieden werden, weil das zu diesen Untersuchungen herangezogene Freilandmaterial vorwiegend aus hinsichtlich ihrer Umweltbedingungen für die Art günstigen Brutbiotopen stammte.

Eilänge und Eilarven

Im Hinblick auf die Größe der Imagines ist es von Interesse, zu wissen, ob möglicherweise auch ein gewisser Zusammenhang zwischen der Eilänge und der Länge der Larven besteht. Dieses Problem wurde orientierend am Material von 287 Gelegen in Viehställen gefangener kurz vor der Eiablage stehender Weibchen untersucht. Von jedem Gelege wurden 100 der geschlüpften Eilarven (in kleineren Gelegen sämtliche Larven I) gemessen. Der Vergleich der auf diese Weise gewonnenen durchschnittlichen Larvenlängenwerte mit dem Mittelwert der Eilänge des Herkunftsgeleges dieser Larven ließ keinen prinzipiellen Zusammenhang zwischen diesen beiden Wertgruppen erkennen. Verschiedentlich war zwar zu beobachten, daß einem hohen mittleren Eilängenwert auch ein demgemäßer Durchschnittslängenwert der Larven entsprach und umgekehrt. In der Mehrzahl der Fälle schlüpften jedoch aus Gelegen mit niedriger mittlerer Eilänge sowohl Larvenpopulationen mit großer wie auch kleiner mittlerer Körperlänge. Gleiches konnte bei Gelegen mit hohem durchschnittlichen Eilängenwert beobachtet werden. Mit dieser aus arbeitstechnischen Gründen notwendig gewesenen Methode läßt sich allein das Durchschnittsverhalten, nicht aber das im Einzelfall zwischen Eilänge und Länge der Eilarve bestehende Verhältnis erkennen. Entsprechende Untersuchungen sind in Aussicht genommen. Wenn auch das bisher auf diese Weise erzielte Ergebnis nur das Allgemeinverhalten bezüglich dieser Längenverhältnisse darzustellen vermag, ist ihm ein gewisser praktischer Aussagewert nicht abzuspochen, weil sich die Masse der Eier hinsichtlich ihrer Länge ziemlich eng um den Mittelwert gruppiert und im Gelege solche mit extremen Längenwerten weit in der Minderzahl sind.

Über die Längenentwicklung einzeln gehaltener Larven

Die zu diesem Problem ebenfalls orientierend durchgeführten Untersuchungen sollten Anhaltspunkte für den allgemeinen Verlauf des Längenwachstums von der Eilarve ab vermitteln. Eine genauere allgemeine Kenntnis dieser Verhält-

nisse ist Voraussetzung für die Klärung der Frage, in welchem Maße und von welchem Larvenstadium ab etwa die Umweltverhältnisse die Größenentwicklung der Larve beeinflussen und damit wirksam auf die Größe der Imago werden. Die Untersuchung solcher Fragen ist nur bei Einzelhaltung der Versuchslarven methodisch vertretbar; denn bei Überbesetzung von Gefäßen mit Eilarven ließ sich (unter den gewählten Haltungsbedingungen) im allgemeinen ein Zurückbleiben in der Längenentwicklung gegenüber einzeln gehaltenen Individuen beobachten. Durch Versuche in größerem Rahmen muß noch geklärt werden, ob diese Feststellungen dem Regelfall entsprechen.

Im Rahmen orientierender Untersuchungen war es natürlich nicht möglich, den gesamten, vorstehend grob umrissenen Fragenkomplex zu bearbeiten. Vielmehr mußte es zunächst lediglich einmal darauf ankommen, einen Überblick über den allgemeinen Längenentwicklungsverlauf von unter vergleichbaren Bedingungen gehaltenen Eilarven aus dem gleichen Gelege und nicht zu verschiedener Ausgangslänge zu gewinnen. Die zu diesen Untersuchungen verwendeten Larven stammten aus Gelegen von Weibchen, die kurz vor der Eiablage in Ställen gefangen worden waren. Auf diese Weise wurde versucht, die Gefangenschaftseinflüsse so spät wie möglich einsetzen zu lassen. Um zu einer allgemeinen Aussage über das erzielte Ergebnis kommen zu können, wurde mit mehreren Versuchsreihen gearbeitet, von denen jede für sich mit aus dem gleichen Gelege stammenden, einzeln gehaltenen Eilarven als Ausgangsmaterial angesetzt wurde.

Wie aus Tabelle 3 zu ersehen ist, hat die Kurve der mittleren Längenwerte bei den einzelnen Larvenstadien des Zuchtmaterials eine sehr ähnliche Verlaufstendenz wie bei den Freilandlarven (Fig. 1). Hinsichtlich der Zunahmequote übertreffen die Zuchtlarven (besonders im IV. Stadium) die der Freilandlarven noch etwas, was aber im Rahmen der hier zu behandelnden Fragen nebensächlich ist und daher hinsichtlich seiner möglichen Ursachen nicht besprochen werden soll. Wie aus den Kurven (Fig. 1) zu entnehmen ist, zeigt das Längenwachstum bei dem untersuchten Material (Freiland- und Zuchtlarven) keine gleichmäßige Zunahme, sondern von Stadium zu Stadium eine vermehrte Steigerung, die beim IV. Stadium besonders ausgeprägt ist. Die bei einzeln gehaltenen Zuchtlarven für die verschiedenen Stadien ermittelten durchschnittlichen Längenwerte entsprechen somit in ihrer allgemeinen Zunahmetendenz weitgehend denen der Freilandlarven.

Wie bereits erwähnt, wurde mit verschiedenen Versuchsreihen gearbeitet, von denen jede mit Larvenmaterial aus dem Gelege eines anderen Weibchens angesetzt worden war. Auf diese Weise bestand für jede dieser Reihen eine hinsichtlich der Herkunft der Versuchslarven spezielle Ausgangsposition, die unter anderem die Weibchengröße, die von ihr abgelegte Zahl der Eier sowie die durchschnittliche Eilänge betraf. Bei sämtlichen Larven jeder Reihe wurde das Längenwachstum durch die einzelnen Stadien verfolgt. Ein Vergleich der Meßwerte ergab hinsichtlich der im IV. Stadium erreichten Körperlänge keine Beziehungen zu den Ausgangsvoraussetzungen der einzelnen Versuchsreihen. Da es sich

hierbei um orientierende Untersuchungen an einem dafür zahlenmäßig noch relativ geringen Material handelte, läßt sich noch nicht sagen, inwieweit diesen Ergebnissen Allgemeingültigkeit zugesprochen werden kann. Der erhaltene Befund darf daher vorläufig nur als gewisse Bestätigung für die im einschlägigen Schrifttum geäußerte Ansicht gewertet werden, daß das Wachstum der *Anopheles*-Larven sehr weitgehend von den Umweltfaktoren ihres Brutmilieus beeinflußt zu werden scheint. Darauf deuten auch Untersuchungen an Freilandmaterial über die Beziehungen der Weibchengröße zu den klimatischen Bedingungen während der Entwicklungszeit hin (KÜHLHORN 1964).

Um diese Frage restlos klären zu können, wäre die Aufzucht einzeln gehaltener Larven, bei denen nicht nur die oben erwähnten Ausgangswerte, sondern auch die Länge des Herkunftseies bekannt sind, unter kontrollierten Freilandverhältnissen erforderlich, wofür die entsprechenden technischen Voraussetzungen bisher noch nicht gegeben waren.

Ergebnisse

1. Es wurden bei *Anopheles claviger* MEIGEN die Beziehungen zwischen der Eilänge zur Weibchen- und Gelegegröße untersucht und Hinweise auf die Größenentwicklung der Larven gegeben. Aus meßtechnischen Gründen wurde die Eilänge als Ausdruck für die Eigröße gewählt.
2. Es ließ sich bei dem untersuchten Material kein Zusammenhang zwischen der mittleren Eilänge und der Weibchen- sowie der Gelegegröße erkennen.
3. Der höchste Prozentsatz der Eilängenwerte fiel auf den Meßbereich zwischen 0,600 und 0,699 mm.
4. Die Größe des Eilängenunterschiedes in einem Gelege ließ keine eindeutige Beziehung zur Weibchen- und Gelegegröße erkennen.
5. Der Eilängenunterschied zwischen nicht abgelegten und abgelegten (ausgefärbten) Eiern eines bei der Eiablage verendeten Weibchens kann von sehr verschiedener Größenordnung sein, über deren Abhängigkeit noch keine Klarheit gewonnen werden konnte.
6. Im Hinblick auf mögliche Zusammenhänge zwischen der Eilänge und der Größe des schlüpfenden Weibchens ist die Kenntnis der normalen Längenentwicklung der Larven aller Stadien im Freiland und in Zuchtbecken erforderlich. Über entsprechende Untersuchungen wird berichtet.
7. Es ließ sich bei dem untersuchten Material keine allgemeine Tendenz in der Beziehung der Eilänge zur Länge der Eilarve feststellen.
8. Die Längenentwicklung aus dem Ei gezogener Larven wurde verfolgt. Die mittlere Körperlänge der einzelnen Stadien entsprach wertmäßig und hinsichtlich der Zunahmetendenz den bei Freilandmaterial festgestellten allgemeinen Verhältnissen. Bei den Zucht-larven ließ sich kein eindeutiger Zusammenhang zwischen der Länge der Larven im IV. Stadium und den Ausgangsvoraussetzungen (Weibchen- und Gelegegröße, mittlere Eilänge des Geleges, Amplitude der Extremwerte etc.) erkennen.
9. Die erzielten Befunde dürften als gewisse Bestätigung für die Berechtigung der vielfach geäußerten Ansicht betrachtet werden, daß das Larvenwachstum (und damit die Größe der Imago) weitgehend von den Umweltbedingungen des Brutmilieus beeinflußt wird.

Die Untersuchungen über die Längenentwicklung der Larven hatten orientierenden Charakter. Die erzielten Ergebnisse bedürfen daher der Nachprüfung und Ergänzung. Dem Problem der Größenentwicklung bei den Weibchen von *Anopheles* sollte deshalb besondere

Beachtung geschenkt werden, weil gewisse Beziehungen zwischen der Weibchen- und der durchschnittlichen Gelegegröße bestehen, deren Voraussetzungen bei weitem noch nicht geklärt und nicht nur von theoretischem, sondern auch von praktischem Interesse sind.

Zusammenfassung

Bei *Anopheles claviger* MEIGEN werden die Beziehungen zwischen der Eilänge zur Weibchen- und Gelegegröße untersucht und Hinweise auf die Größenentwicklung der Larven gegeben. — Es ließ sich bei dem untersuchten Material kein Zusammenhang zwischen der mittleren Eilänge und der Weibchen- sowie der Gelegegröße, wie auch keine allgemeine Tendenz in der Beziehung der Eilänge zur Länge der Eilarve feststellen. — Die erzielten Befunde dürfen als gewisse Bestätigung für die Berechtigung der vielfach geäußerten Ansicht betrachtet werden, daß das Larvenwachstum (und damit die Größe der Imago) bei dieser Art weitgehend von den Umweltbedingungen des Brutmilieus beeinflusst wird.

Summary

A study was made of the length of the eggs of *Anopheles claviger* MEIGEN in proportion to the size of the females and the number of eggs laid in one batch, and the development in size of the larvae was observed. — The examinations revealed no connections between the average length of the eggs and the size of the female or the number of eggs laid in one batch. Nor could a general tendency in the relation between length of egg and length of egg larva be established. — These results appear to confirm to a certain degree the widely held opinion that the growth of the larvae of this species (and thus the size of the imago) is mainly influenced by the environment conditions of the breeding habitat.

Резюме

Исследуется у *Anopheles claviger* MEIGEN отношения между длиной яиц, величиной самки и количеством яиц, и даются указания на развитие величины личинок. — Не нашлась у данного материала связь между средней длиной яиц, величиной самки и количеством яиц, и не нашлась общая тенденция в отношении длины яиц к длине первичной личинки. — Достигнутые результаты могут рассмотрены как некоторое подтверждение мнения, что рост личинок (вместе с этим и величина имаго) у этого вида почти совсем зависит от окружающего мира выводочной среды.

Literatur¹

- BATES, M., The Natural History of Mosquitoes. New York, XV & 379 pp.; 1954.
 BÜTTIKER, W., Beitrag zur Kenntnis der Biologie und Verbreitung einiger Stechmückenarten in der Schweiz. Mitt. Schweiz. Ent. Ges., **21**, 1—148; 1948.
 ECKSTEIN, F., Die Verbreitung von *Anopheles* in Bayern. Berlin, 54 pp.; 1922.
 FESSLER, K., Beitrag zur Biologie einheimischer Anophelen. Dissertation, Tübingen; 1949.
 HECHT, O., Über die Eiablage von *Anopheles bifurcatus*. Arch. Schiffs- u. Tropenhyg., **33**, 640—644; 1929.
 HORSFALL, W. R., Mosquitoes, their Bionomics and Relation to Disease. New York, VIII & 723 pp.; 1955.
 KÜHLHORN, F., Beitrag zur Verbreitung, Ökologie und Biologie der Fiebermücken in Süd-Niedersachsen. Beitr. Naturkd. Niedersachsens, **7**, 12—21; 1954.

¹ Es werden hier nur die wichtigsten mit dem behandelten Thema im Zusammenhang stehenden einschlägigen Veröffentlichungen aufgeführt.

- KÜHLHORN, F., Über den Charakter der sommerlichen Brutbiotope von *Anopheles bifurcatus* MEIG. De Natura Tirolensi (PRENN-Festschrift), 145—159; 1959.
- , Dipterologische Studien in Niedersachsen. I. Über *Anopheles*-Vorkommen (Diptera: Culicidae) und die Milieuverhältnisse verschiedener Brutbiotope im Raum Göttingen-Northeim. Beitr. Naturkd. Niedersachsens, 15, 84—104; 1962.
- , Populationsdynamische Untersuchungen bei *Anopheles messeae* FALL. und *Anopheles claviger* MEIG. (Dipt./Culicidae) in Oberbayern. Ztschr. angew. Zool., 50, 311—327; 1963.
- , Über das Größenverteilungsverhalten der Weibchen von *Anopheles claviger* MEIG. im Zusammenhang mit den Temperaturverhältnissen während der Entwicklungszeit in einem oberbayerischen Untersuchungsgebiet (Dipt./Culicidae). Dtsch. ent. Ztschr., 11 (NF), 413—428; 1964.
- MARSHALL, J. F., The British Mosquitoes. London, XI & 341 pp.; 1938.
- MARTINI, E., Die Stechmücken und die Trockenheit des letzten Jahres (1921). Ztschr. angew. Ent., 9, 121—132; 1923.
- , Culicidae (11. Dixidae. 12. Culicidae). In: LINDNER, E., Die Fliegen der palaearktischen Region. 3, 11 u. 12. Stuttgart, 398 pp.; 1929—1931 a.
- , *Anopheles bifurcatus* und *algeriensis*. Beobachtungen in Deutschland. Anz. Schädlingkd., 5, 109—110; 1931 b.
- , Lehrbuch der Medizinischen Entomologie. Jena, XII & 694 pp.; 1952.
- MARTINI, E.; TEUBNER, E. & REICHMUTH, W., Stechmücken und Mikroklima. Forsch. Fortschr., 8, 71—72; 1932.
- PEUS, F., Die Fiebertmücken des Mittelmeergebietes. In: Die Stechmücken und ihre Bekämpfung. T. 1. Leipzig, 150 pp.; 1942. (Hygien. Zool. 8.).
- WESENBERG-LUND, C., Biologie der Süßwasserinsekten. Berlin, Wien, 682 pp.; 1943.
- WEYER, F., Die Variabilität der Größe bei den Rassen von *Anopheles maculipennis* unter natürlichen Bedingungen und im Experiment. Arch. Schiffs- u. Trop.-Hyg. Pathol. i. Therap. exot. Krankh., 30, 399—408; 1935.
- WIGGLESWORTH, V. B., Physiologie der Insekten. Basel, Stuttgart, 823 pp.; 1959.